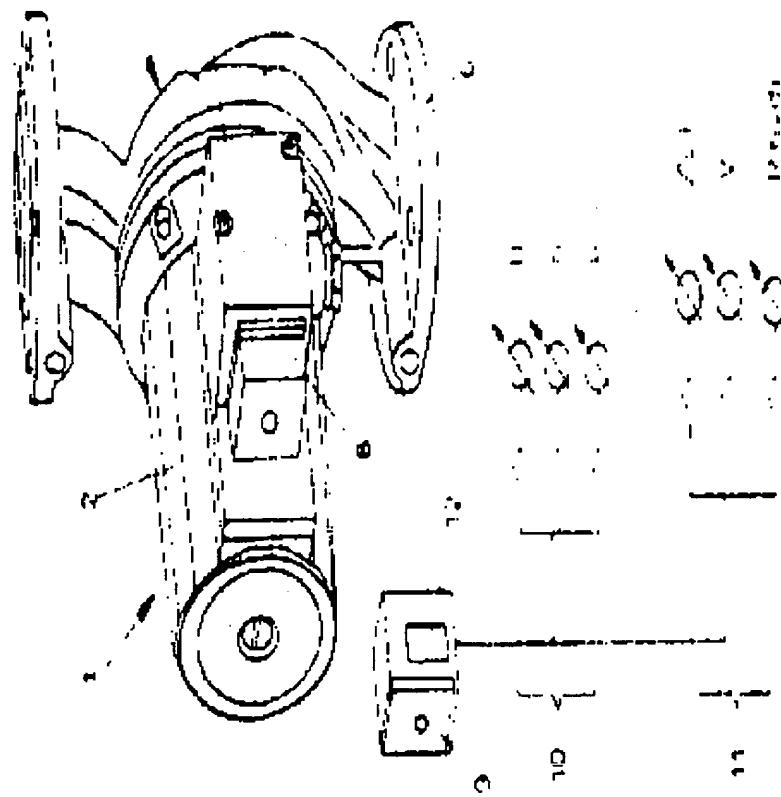


101538415  
JC17 Rec'd PCT/PTO 10 JUN 2005

AN: PAT 1990-059896  
TI: Diagnostic connector for electrically driven pump couples display and storage arrangement to electrical and hydraulic parameter measurement arrangement  
PN: DE3828207-A  
PD: 22.02.1990  
AB: An electrically driven pump system has an electric motor (2) and a pump (4) in a housing (1) with a measurement arrangement (7) for the electrical and hydraulic operating parameters of the pump or motor connected to a connector. A further arrangement connected to the connector so as to be externally removable contains a recording device with which the operating parameters can be displayed and/or stored. A display device for the electrical operating parameters of the motor is connected to the recording device. The display device can be switched between different operating parameters such as current, speed and power.; Testing system contg. pump and electric motor. Pump system is developed to enable display and/or storage of motor and pump operating parameters.  
PA: (WILO-) WILO GMBH; (WILO-) WILO-WERK GMBH;  
IN: GRAMMLING F; GREITZKE S; HAHN M; HUEBNER J; KECH H;  
FA: DE3828207-A 22.02.1990; EP355255-B2 06.10.1999;  
EP355255-A 28.02.1990; EP355255-B1 15.09.1993;  
DE58905606-G 21.10.1993; **DE3844960-A1** 11.01.1996;  
**DE3844960-C2** 20.11.1997;  
CO: AT; BE; CH; DE; EP; ES; FR; GB; GR; IT; LI; LU; NL; SE;  
DR: AT; BE; CH; DE; ES; FR; GB; GR; IT; LI; LU; NL; SE;  
IC: F04B-051/00; F04C-015/04; F04D-013/06; F04D-015/00;  
G01M-003/28; G01M-015/00; G01R-031/34; G07C-003/08;  
G08C-017/00; H02K-011/00;  
MC: S01-G07; S02-G01B1; S02-J01; S02-J03; S02-J04; S02-K04;  
V06-M20; X11-J04; X25-L03;  
DC: Q56; S01; S02; V06; X11; X25;  
FN: 1990059896.gif  
PR: DE3828207 19.08.1988; **DE3844960** 19.08.1988;  
FP: 22.02.1990  
UP: 06.10.1999

This Page Blank (uspto)



**This Page Blank (uspto)**

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 38 44 960 C 2

⑯ Int. Cl. 8:  
**G 01 M 15/00**  
F 04 B 51/00  
F 04 D 15/00  
F 04 C 15/04  
G 01 M 3/28  
G 07 C 3/08

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:  
WILO GmbH, 44263 Dortmund, DE

⑯ Vertreter:  
Cohausz Hase Dawidowicz & Partner, 40237  
Düsseldorf

⑯ Teil aus: P 38 28 207.0

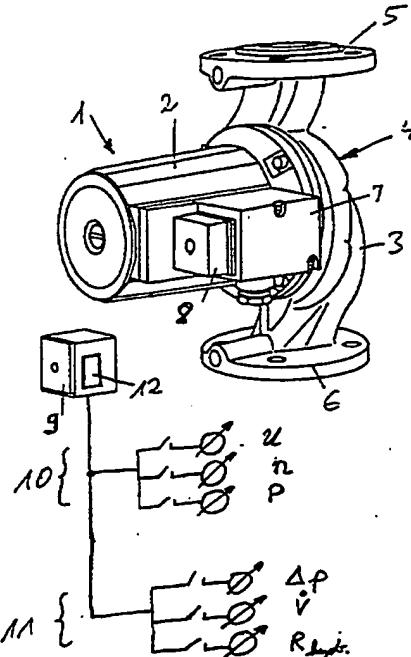
⑯ Erfinder:  
Greitzke, Stephan, Dr., 4600 Dortmund, DE; Hübner, Jürgen, 4600 Dortmund, DE; Grammling, Franz, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE; Hahn, Martin, 4600 Dortmund, DE; Kech, Hansjürgen, Dipl.-Ing., 5804 Herdecke, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 33 42 967 C2  
DE 32 25 141 C2  
DE 38 07 832 A1

⑯ Elektrisch angetriebenes Pumpenaggregat und seine Verwendung

⑯ Die Erfindung betrifft ein elektrisch angetriebenes Pumpenaggregat mit einem in einem Gehäuse 1 angeordneten Elektromotor 2 und einer Pumpe 4 sowie einem mit einer Meßvorrichtung 7 für die elektrischen bzw. hydraulischen Betriebsgrößen von Motor 2 bzw. Pumpe 4 verbundenen Anschlußbaustein 8, wobei ein weiterer Baustein 9 vorgesehen ist, der eine Registriervorrichtung 10, 11, 12 umfaßt, mittels der die Betriebsgrößen von Motor 2 und Pumpe 4 anzeigbar und/oder speicherbar sind, wobei Anschlußbaustein 8 und ein weiterer Baustein 9 ohne einander zu berühren durch jeweilige Sender und Empfänger miteinander drahtlos kommunizieren.



DE 38 44 960 C 2

DE 38 44 960 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektrisch angetriebenes Pumpenaggregat mit aus einem in einem Gehäuse angeordneten Elektromotor und einer Pumpe sowie einem mit einer Meßvorrichtung für die elektrischen und/oder hydraulischen Betriebsgrößen von Motor bzw. Pumpe verbundenen Anschlußbaustein.

Ein solches Pumpenaggregat ist in der nicht vorveröffentlichten DE 38 07 832 A1 der Anmelderin beschrieben. Bei diesem Aggregat ist auf den Anschlußbaustein ein Umschaltstecker steckbar, je nach dessen Stellung in Bezug zu den Stiften des Anschlußbausteins unterschiedliche Betriebszustände, z. B. Drehzahlbereiche, für das Aggregat fest vorgegeben werden können. Dies hat den Vorteil, daß auf diese Weise das Pumpenaggregat an die spezielle Anwendung auf einfache Weise angepaßt werden kann, ohne daß die Gefahr besteht, daß durch unbefugtes Manipulieren die Pumpe beschädigt wird. Darüber hinaus kann bei diesem Aggregat auf den Anschlußbaustein ein Modul zum Motorschutz aufgebracht werden, welches auf Überstrom je nach Wahl der Drehzahlstufe des Motors anspricht.

Aus der DE 32 25 141 C2 ist es bei elektrisch angetriebenen Pumpenaggregaten bekannt, in Kenntnis der elektrischen Betriebsgrößen des Motors, wie Stromaufnahme, Drehzahl und Leistungsaufnahme die hydraulischen Größen der Pumpe je nach Belastung durch das Leitungsrohrnetz mittels des Pumpenkennlinienfeldes zu berechnen. Die hydraulischen Betriebsgrößen der Pumpe sind Differenzdruck, Volumenstrom bzw. hydraulischer Widerstand. Zur Erfassung dieser elektrischen bzw. hydraulischen Betriebsgrößen zum Zwecke des Anpassens des Pumpenaggregates während seiner Installation an das bestehende bzw. neu zu erstellende Leitungsrohrnetz eines Heizungssystems erfolgt – wie bislang bekannt – durch Anschluß externer Meßgeräte an das Aggregat. Hierzu ist das Gehäuse üblicherweise zu öffnen. Nach Zusammenbau und Einfahren des Aggregates sind die Betriebsgrößen von Motor bzw. Pumpe nur noch erschwert zugänglich, so daß eine Fehlerdiagnose an im Betrieb befindlichen Pumpenaggregaten mit großem Meßaufwand verbunden ist.

Aus der DE 33 42 967 C2 ist es bekannt, an den Elektromotor einer Pumpe einen Anschlußbaustein zu befestigen, der einen Motorschutzschalter enthält, dessen Ansprechempfindlichkeit an die Drehzahl bzw. Leistung des Motors anpaßbar ist. Eine drahtlose Fernsteuerung des Anschlußbausteins ist nicht vorgesehen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Pumpenaggregat der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß die Erfassung der Betriebsgrößen von Motor und Pumpe anzeigbar und/oder speicherbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein weiterer Baustein vorgesehen ist, der eine Registriervorrichtung umfaßt, mittels der die Betriebsgrößen von Motor und Pumpe anzeigbar und/oder speicherbar sind, wobei der Anschlußbaustein und der weitere Baustein ohne einander zu berühren durch jeweilige Sender und Empfänger miteinander drahtlos kommunizieren.

Durch den weiteren Baustein, der mit dem Anschlußbaustein eine berührungslose Schnittstelle bildet, sind nunmehr die von der Meßvorrichtung innerhalb des Gehäuses ermittelten Betriebsgrößen auch während des Pumpenbetriebs zugänglich, ohne daß der Pumpenbetrieb zum Anschluß von externen Meßgeräten unter-

brochen werden müßte. Hierdurch ergibt sich eine sehr einfache Ausführung der Schnittstelle zur Übertragung der Daten ohne Berührung von Anschlußbausteinen und Empfangseinrichtung. Die erfindungsgemäß Vorrichtung bietet auf denkbar einfache Weise die Möglichkeit, ohnehin bereits innerhalb der Pumpe vorhandene Daten für die hydraulischen bzw. elektrischen Betriebsgrößen extern anzuzeigen und weiter zu verarbeiten. Somit kann das erfindungsgemäß Pumpenaggregat eingesetzt werden zur Fehlersuche oder Fehlerdiagnose in bestehenden Leitungsrohrnetzen oder zur Analyse und Prüfung von neu zu erstellenden Leitungsrohrnetzen. Dazu können beispielsweise die aktuell an einer bestimmten Pumpe gemessenen Datenfolgen mit zu einem früheren Zeitpunkt aufgenommenen Daten verglichen werden und aus dem Vergleich Schlüsse auf den Zustand des Rohrnetzes gezogen werden. Auch sind auf diese Weise durch Verschicken des Speichers Ferndiagnosen von einer zentralen Stelle aus durchführbar.

Die berührungslose Schnittstelle erhält pumpeintern bereits die Werte der elektrischen und/oder hydraulischen Betriebsgrößen. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, daß dieselbe weitere Baustein nacheinander mit verschiedenen Pumpenaggregaten in Verbindung gebracht werden kann, so daß hierdurch einerseits ein Erfassen der elektrischen bzw. hydraulischen Betriebsgrößen möglich ist, andererseits aber auch ein Vergleich von an einer ersten Pumpe gemessenen Betriebsgrößen mit denen einer zweiten Pumpe ermöglicht wird. Der Einsatz des weiteren Bausteins eignet sich dabei sowohl für Pumpen mit fest vorgegebenen Drehzahlstufen als auch für solche, bei denen die Drehzahl frei wählbar ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Anschlußbaustein einen Sender und der weitere Baustein einen Empfänger für die drahtlose Übertragung der den Betriebsgrößen des Motors entsprechenden Daten enthält.

Vorzugsweise ist mit der Registriervorrichtung eine Anzeigevorrichtung für die elektrischen Betriebsgrößen des Motors verbunden, die insbesondere auf unterschiedliche elektrische Betriebsgrößen wie Stromaufnahme, Drehzahl oder Leistungsaufnahme umschaltbar ist. Hierdurch ergibt sich die einfache Möglichkeit der kontinuierlichen Anzeige der für das Betriebsverhalten des Pumpenaggregates wesentlichen Größen. Dies gilt ebenso für die hydraulischen Betriebsgrößen, deren Änderung direkt von dem jeweiligen Zustand des angeschlossenen Leitungsrohrnetzes abhängen. Hierdurch kann eine allmähliche Veränderung des Leitungsrohrnetzes, z. B. durch Verschlammung, durch Messung der Änderung der hydraulischen Größen erkannt werden, so daß eine evtl. Überlastung des Pumpenaggregates vermieden wird.

Insbesondere ist es von Vorteil, wenn die erfaßten Betriebsgrößen nicht nur angezeigt, sondern auch abgespeichert werden, indem die Registriervorrichtung einen elektronischen Speicher enthält. Hierdurch lassen sich zu bestimmten Zeiten aufgenommene Meßwerte oder Meßwertfolgen der Betriebsgrößen abspeichern und zu einem späteren Zeitpunkt mit den jeweils aktuellen Werten vergleichen. Auch hierdurch kann eine unerwünschte allmähliche Veränderung des angeschlossenen Leitungsrohrnetzes, beispielsweise bedingt durch Undichtigkeiten oder Verschlammung, auf einfache Weise erkannt werden.

Ein weiterer besonderer Vorteil ergibt sich dann, wenn der elektronische Speicher ein batteriegepufferter RAM ist. Hierdurch ist eine Ferndiagnose für Fehler in

Pumpenaggregaten möglich, indem der Diagnosestecker auf die zu messende Pumpe aufgesetzt wird, die jeweiligen Betriebsgrößen als Meßwert folge erfaßt werden und anschließend der Diagnosestecker mit den im RAM abgelegten Meßwerten zu einer Vergleichspumpe verschickt wird. Die abgespeicherten Meßwerte gehen dabei aufgrund der Batteriepufferung nicht verloren.

Der Aufwand für die Installation und die Wartung von Pumpenaggregaten lässt sich durch die Erfindung wesentlich vereinfachen, da die Steckverbindung beispielsweise als serielle Schnittstelle ausgeführt sein kann, über die die Betriebsgrößen, die von der Meßvorrichtung erfaßt sind, in einen Rechner eingelesen werden können.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert.

Innerhalb eines Gehäuses 1 befindet sich ein Elektromotor 2 an dem koaxial eine Kreiselpumpe 4 angeflanscht ist. Das Gehäuse 1 weist einen Einlaß 5 und einen Auslaß 6 auf.

Am seitlichen Rand des Gehäuses 1 ist eine Meßvorrichtung 7 vorgesehen, mittels der die elektrischen Betriebsgrößen des Elektromotors 2, nämlich Stromaufnahme, Drehzahl und Leistungsaufnahme erfaßt werden. Innerhalb der Meßvorrichtung ist eine Recheneinheit angeordnet, die unter Berücksichtigung der für das jeweilige Zeitrohrnetz gültigen Pumpenkennlinien aus den elektrischen Betriebsgrößen die hydraulischen Betriebsgrößen der Pumpe 4, wie Differenzdruck, Volumenstrom und hydraulischer Widerstand, berechnet. Die Ausgangsleitungen der Meßvorrichtung 7 münden in einem Anschlußbaustein 8, der eine Anzahl von elektrischen Anschlußstiften aufweist.

Auf den Anschlußbaustein 8 ist ein weiterer Baustein 9 aufsteckbar, mittels dessen die von der Meßvorrichtung 7 ermittelten Meßwerte von außerhalb des Gehäuses erfaßbar sind. Dazu ist innerhalb des weiteren Bausteins 9 ein Meßwertspeicher 12 vorgesehen, in dem zu bestimmten vorgegebenen Zeiten die den elektrischen bzw. hydraulischen Betriebsgrößen entsprechenden Meßdaten abgelegt werden und für einen späteren Vergleich mit den dann aktuellen Meßwerten wieder abgerufen werden. Bei dem Speicher 12 handelt es sich um einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM), welcher von einer Batterie gepuffert wird, so daß die Speicherung der Meßwerte von einer Netzspannungsversorgung unabhängig ist. Zusätzlich an den weiteren Baustein 9 angeschlossen werden kann eine Anzeigevorrichtung 10 für die elektrischen Betriebsgrößen des Motors 2, (Spannung U, Drehzahl N, Leistungsaufnahme P). Über eine weitere Anzeigevorrichtung 11 lassen sich die hydraulischen Betriebsgrößen Differenzdruck  $\Delta P$ , Volumenstrom  $V$  und hydraulischer Widerstand  $R$  ausgeben, wobei der hydraulische Widerstand aus dem Quotienten von  $\Delta P$  und  $V$  berechnet wird.

Der weitere Baustein 9 kann vorzugsweise in einer anderen Ausführungsform, die nicht dargestellt ist, auch als ein einfacher zweipoliger Klinkenstecker ausgeführt sein, wobei dann der Anschlußbaustein 8 eine serielle Schnittstelle bildet, über die die den gewünschten Betriebsgrößen entsprechenden Daten ausgelesen werden können.

Die Ausführung des weiteren Bausteins 9 bei dem erfindungsgemäßen Pumpenaggregat erlaubt seine Verwendung als Diagnosestecker. Hierdurch lassen sich nicht nur die elektrischen und hydraulischen Betriebs-

größen ständig anzeigen und überwachen sondern auch in Form einer Meßwertfolge im Speicher 12 ablegen. Die an einer zu untersuchenden Pumpe erfaßte Meßwert folge kann daraufhin beispielsweise an einem anderen Ort, zu dem der Diagnosestecker einfach verschickt werden kann, analysiert werden. Durch Vergleich mit an einem Normpumpenaggregat ermittelten Sollwerten lassen sich auf diese Weise Fehlerdiagnosen an im Betrieb befindlichen Pumpenaggregaten durchführen. Eine allmähliche Veränderung des an das Aggregat angeschlossenen Leitungsrohrnetzes z. B. durch Verschlammung lässt sich somit im Gegensatz zu beim Stand der Technik üblichen Meßverfahren mit geringem Aufwand feststellen.

In nicht dargestellten weiteren Ausführungsbeispielen ist die Schnittstelle berührungsfrei ausgeführt. Sie ist entweder als optische Schnittstelle ausgelegt, indem im Anschlußbaustein eine von den hydraulischen oder elektrischen Betriebsgrößen modulierte Leuchtdiode und im weiteren Baustein ein Fototransistor, der die Strahlung der Leuchtdiode erhält, angeordnet sind oder indem Anschlußbaustein und weiterer Baustein durch jeweilige Sender und Empfänger miteinander kommunizieren.

Aber auch bei der Neuerstellung von Heizungsanlagen lässt sich das erfindungsgemäße Pumpenaggregat einsetzen. Durch Vergleich von im Speicher 12 abgelegten Sollwerten für einen bestimmten Pumpentyp bzw. Typ eines Leitungsrohrnetzes mit den während der Installation gemessenen Istwerten lassen sich die Betriebsbedingungen der zu installierenden Pumpe auf die vorgegebenen Sollwerte einstellen.

#### Patentansprüche

1. Elektrisch angetriebenes Pumpenaggregat mit einem in einem Gehäuse (1) angeordneten Elektromotor (2) und einer Pumpe (4) sowie einem mit einer Meßvorrichtung (7) für die elektrischen und/oder hydraulischen Betriebsgrößen von Elektromotor (2) und/oder Pumpe (4) verbundenen Anschlußbaustein (8), dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Baustein (9) vorgesehen ist, der eine Registriervorrichtung (10, 11, 12) umfaßt, mittels der die Betriebsgrößen von Elektromotor (2) und Pumpe (4) anzeigbar und/oder speicherbar sind, wobei der Anschlußbaustein (8) und der weitere Baustein (9) ohne einander zu berühren durch jeweilige Sender und Empfänger miteinander drahtlos kommunizieren.

2. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußbaustein (8) einen Sender und der weitere Baustein (9) einen Empfänger für die drahtlose Übertragung der den Betriebsgrößen des Elektromotors (2) entsprechenden Daten enthält.

3. Pumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußbaustein (8) eine Leuchtdiode enthält und daß der weitere Baustein (9) eine die Strahlung der Leuchtdiode aufnehmende Empfangseinrichtung aufweist.

4. Pumpenaggregat nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet daß mit der Registriervorrichtung eine Anzeigevorrichtung (10) für die elektrischen Betriebsgrößen des Elektromotors (2) verbunden ist.

5. Pumpenaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigevorrichtung auf un-

terschiedliche elektrische Betriebsgrößen des Elektromotors (2) umschaltbar ist.

6. Pumpenaggregat nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Registriervorrichtung eine weitere Anzeigevorrichtung (11) für die hydraulischen Betriebsgrößen der Pumpe (4) verbunden ist. 5

7. Pumpenaggregat nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Registriervorrichtung einen elektronischen Speicher 10 (12) enthält.

8. Pumpenaggregat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der elektronische Speicher (12) ein batteriegepufferter Speicher mit wahlfreiem Zugriff ist. 15

9. Pumpenaggregat nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußbaustein (8) als serielle Schnittstelle für eine Datenleitung ausgebildet ist.

10. Verwendung des Pumpenaggregates nach einem der Ansprüche 1 bis 9 für die Fehlersuche oder Fehlerdiagnose in bestehenden Leitungsrohrnetzen. 20

11. Verwendung des Pumpenaggregates nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Analyse und Prüfung von neuerrstellten Leitungsrohrnetzen. 25

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

